

5

10 INJEKTOR ZUR EINSPRITZUNG VON KRAFTSTOFF IN BRENNRÄUME VON  
BRENNKRAFTMASCHINEN, INSBESONDERE PIEZOAKTORGESTEUERTER  
COMMON-RAIL-INJEKTOR

Stand der Technik

15

Die Erfindung bezieht sich auf einen Injektor nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein CR-Injektor der vorbezeichneten Art ist durch die DE 199 36 668 A1 bekannt  
20 geworden. Einen ähnlichen Injektor zeigt auch die DE ... (R.302723). Ein CR-Injektor, bei dem der Übersetzerkolben durch einen Piezoaktor betätigt wird, geht aus der DE 195 19 191 C2 hervor.

Generell erfordern derartige Injektoren einen vergleichsweise hohen konstruktiven  
25 Aufwand an den Dichtflächen, insbesondere im Hochdruckbereich.

Aufgabe der Erfindung ist es, den Aufwand an den Dichtflächen zu reduzieren.

30 Vorteile der Erfindung

Gemäß der Erfindung wird die Aufgabe bei einem Injektor der eingangs  
bezeichneten Gattung durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs  
1 gelöst.

35

Vorteilhafte Weiterbildungen des Grundgedankens der Erfindung können den Patentansprüchen 2 – 10 entnommen werden.

Durch die Erfindung wird eine Integration der Ventilplatte in den Übersetzerkolben aufnehmenden Haltekörper bewirkt. Dies bedeutet vorteilhafterweise einen Wegfall einer kompletten Dichtebene. Das gesamte System wird dadurch wesentlich vereinfacht und erlaubt eine kostengünstigere Herstellung des Injektors.

### Zeichnung

Zur näheren Veranschaulichung der Erfindung dient ein Ausführungsbeispiel, das in der Zeichnung dargestellt und im Folgenden detailliert beschrieben ist. Die Zeichnung zeigt – in Teildarstellung – eine Ausführungsform eines CR-Injektors, im vertikalen Längsschnitt.

### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Es bezeichnet 10 einen Injektorkörper eines – insbesondere zum Einsatz in Dieselmotoren vorgesehenen – CR-Injektors. In dem Injektorkörper 10 ist ein hülsenförmiges Übersetzergehäuse 11 mit einer abgesetzten zentrischen Axialbohrung 12 angeordnet, in der ein Piezoaktor 13 und ein Übersetzerkolben 14 axial verschieblich aufgenommen sind. Zwischen dem Piezoaktor 13 und dem Übersetzerkolben 14 ist ein Übersetzerraum 15 ausgebildet. Der Piezoaktor 13 (der in üblicher und daher nicht gezeigter Weise an eine elektrische Stromversorgung angeschlossen ist) wird durch eine das Übersetzergehäuse 11 umschließende, als Rohrfeder ausgebildete Vorspannfeder 16 in Pfeilrichtung 17, also entgegen der Wirkungsrichtung des Piezoaktors 13, vorgespannt.

In axialer Verlängerung des Übersetzergehäuses 11 ist eine insgesamt mit 18 bezifferte Ventilplatte ausgebildet, die in einer abgesetzten Axialbohrung 19 ein Steuerventil 20 aufnimmt.

Eine wesentliche Besonderheit besteht darin, dass die Ventilplatte 18 zusammen mit dem Übersetzergehäuse 11 ein einstückiges Bauteil bildet, so dass – auf einer mit 21 bezeichneten Ebene – die Notwendigkeit einer Abdichtung (gegenüber dem Übersetzergehäuse 11) entfällt. Übersetzergehäuse 11 und Ventilplatte 18 sind in einer durchgehenden, bei 22 abgesetzten zentrischen Axialbohrung 23 eines zylindrischen Haltekörpers 24 aufgenommen. Der zylindrische Haltekörper 24 wiederum ist in den Injektorkörper 10 eingepasst.

Unterhalb von Haltekörper 24 und Ventilplatte 18 und dichtend mit diesen Bauteilen verbunden ist ein scheibenförmiges Abschlussteil 25 – im Folgenden mit „Drosselscheibe“ bezeichnet – angeordnet. Um die Dichtfläche der Ventilplatte 18 gegenüber der angrenzenden Drosselscheibe 25 zu verkleinern und dadurch die erforderlichen Abdichtkräfte entsprechend zu reduzieren, besitzt die Ventilplatte 18 an ihrer Unterseite eine Freisetzung 26. Der hierdurch entstehende reduzierte Dichtflächendurchmesser ist mit  $d$  bezeichnet. Um den für eine wirksame Abdichtung der Bauteile 18 und 25 gegeneinander erforderlichen Anpressdruck zu erzeugen, ist ein das Übersetzergehäuse 11 umschließendes, als Rohrfeder ausgebildetes Vorspannelement 27 vorgesehen, welches die Ventilplatte 18 bei 28 druckbeaufschlagt und sich rückseitig am Absatz 22 der Axialbohrung 23 des Haltekörpers 24 abstützt.

Wie des Weiteren aus der Zeichnung hervorgeht, ist in den Haltekörper 24 ein Hochdruckkanal 29 eingearbeitet, der – über einen (nicht gezeigten) Hochdruckanschluss – mit einem (ebenfalls nicht dargestellten) Kraftstoff-Hochdruckspeicher (sog. Common-Rail) in hydraulischer Verbindung steht. Der Hochdruckkanal 29 mündet an der unteren Stirnfläche des Haltekörpers 24 aus und ist dort mit einer in die Drosselscheibe 25 eingearbeiteten Bohrung 30 hydraulisch verbunden.

An die Drosselscheibe 25 schließt sich – dichtend – ein Düsenkörper 31 mit einer zentrischen Längsausnehmung 32 an, die sich an ihrem unteren (in der Zeichnung nicht gezeigten) Ende zu einem Düsenaustritt verengt.

In der Längsausnehmung 32 ist eine insgesamt mit 33 bezifferte Düsennadel axial beweglich angeordnet. Ein unteres, verjüngtes Ende der Düsennadel 33 kann konisch ausgebildet sein und wirkt mit dem einen Ventilsitz bildenden unteren Ende der Längsausnehmung 32 zusammen (nicht dargestellt).

5

Durch die Bohrung 30 gelangt der unter Hochdruck stehende Kraftstoff – über einen Ringraum 34 – in die Längsausnehmung 32 des Düsenkörpers 31 und damit zum Düsenaustritt.

10

Wie weiterhin aus der Zeichnung hervorgeht, ist die Düsennadel 33 an ihrem oberen Ende von einem Hülsenteil 35 – unter Freilassung eines Ringspalts 36 – umgeben, das sich mit seinem schneidenförmig ausgebildeten oberen Ende 37 an der Unterseite der Drosselscheibe 25 abstützt. Ein in eine Ringnut 38 der Düsennadel 33 eingesetzter Sprengring 39 trägt eine Haltescheibe 40. Zwischen dem Hülsenteil 35 und der Haltescheibe 40 sitzt eine vorgespannte Schraubendruckfeder 41, die auf die Düsennadel 33 eine Kraft in Pfeilrichtung 42, also in Richtung Schließstellung der Düsennadel 33, ausübt.

15

Die Zeichnung macht des Weiteren deutlich, dass aus dem Ringraum 34 unter Hochdruck stehender Kraftstoff einerseits – über eine Bohrung 43 – in einen Ventilraum 44 des Steuerventils 20, andererseits – über den Ringspalt 36 – in einen Steuerraum 45 gelangt. Der Steuerraum 45 erreicht sein maximales Volumen bei der Schließstellung der Düsennadel 33, wobei diese mit ihrem Ende den Düsenaustritt verschließt (nicht gezeigt). In der Schließstellung wird die Düsennadel 33 zum einen durch den im Steuerraum 45 herrschenden Flüssigkeitsdruck und zum anderen durch die Druckfeder 41 gehalten.

20

25

In die Drosselscheibe 25 ist eine weitere Bohrung 46 eingearbeitet, die einerseits – über Bohrung 30 und Ringraum 34 – mit dem Hochdruckkanal 29 und andererseits – über eine Drosselbohrung 47 – mit dem Steuerventil 20 in hydraulischer Wirkverbindung steht. Die Drosselbohrung 47 fungiert als Zu- und Ablaufdrossel.

30

Zwischen Übersetzerkolben 14 und Steuerventil 20 ist ein Raum 48 ausgebildet. In diesem Bereich ist eine Querbohrung 49 in das Übersetzergehäuse 11 eingearbeitet, die der Leckagerückführung dient.

5

PATENTANSPRÜCHE

10

1. Injektor zur Einspritzung von Kraftstoff in Brennräume von Brennkraftmaschinen, insbesondere piezoaktorgesteuerter Common-Rail-Injektor, mit in einem Injektorkörper (10) angeordneten Steuermitteln (17), vornehmlich einem Piezoaktor (13), die über mindestens einen Übersetzerkolben (14) ein in einer Ventilplatte (18) aufgenommenes Steuerventil (20) betätigen, mit einem Düsenkörper (31), an dessen brennraumseitigem (freien) Ende ein Düsenaustritt ausgebildet ist, mit einer Düsennadel (33), die in einer Längsausnehmung (32) des Düsenkörpers (31) axial beweglich bzw. betätigbar angeordnet ist, mit einer das rückwärtige (vom Düsenaustritt abgewandte) Ende der Längsausnehmung (32) abschließenden, zwischen Düsenkörper (31) und Steuerventil (20) angeordneten Drosselscheibe (25), die einen Öffnungsanschlag für die Düsennadel (33) bildet, hierbei mit der rückseitigen (vom Düsenaustritt abgewandten) Stirnfläche der Düsennadel (33) zusammenwirkt und damit den Öffnungshub der Düsennadel (33) begrenzt, und mit einem zwischen der rückwärtigen Düsennadel-Stirnfläche und der Drosselscheibe (25) ausgebildeten Steuerraum (45), der mit einem der Kraftstoffzuführung dienenden Druckanschluss (29) in hydraulischer Verbindung steht, dadurch gekennzeichnet, dass im Injektorkörper (10) ein zylindrischer Haltekörper (24) angeordnet ist, der den (die) Übersetzerkolben (14) und die das Steuerventil (20) enthaltende Ventilplatte (18) aufnimmt.

30

2. Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilplatte (18) in eine zentrische Axialbohrung (23) des Haltekörpers (24) eingepasst ist.
3. Injektor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass in der Axialbohrung (23)  
5 des Haltekörpers (24), oberhalb der Ventilplatte (18), ein Übersetzergehäuse (11) angeordnet ist, das in einer zentrischen Axialbohrung (12) den (die) Übersetzerkolben (14) und einen Piezoaktor (13) aufnimmt.
4. Injektor nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Haltekörper  
10 (24) mit seiner düsenkörperseitigen (unteren) Stirnfläche an einer angrenzenden (oberen) Stirnfläche der Drosselscheibe (25) plan und dichtend anliegt.
5. Injektor nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilplatte (18) durch ein Vorspannelement (27) gegen  
15 die obere Stirnfläche der Drosselscheibe (25) dichtend verspannt ist.
6. Injektor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass sich das die Ventilplatte (18) gegen die Drosselscheibe (25) drückende Vorspannelement (27) rückseitig an einem Absatz (22) der Axialbohrung (23) des Haltekörpers (24), und damit am  
20 Haltekörper (24), abstützt.
7. Injektor nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilplatte (18) an ihrer drosselscheibenseitigen (unteren) Stirnfläche eine Freisetzung (26) aufweist, die zur Verkleinerung der Dichtfläche der Ventilplatte (18) gegenüber der  
25 Drosselscheibe (25) dient.

8. Injektor nach Anspruch 5, 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass als Vorspannelement eine Rohrfeder (27) dient, die in der Axialbohrung (23) des Haltekörpers (24), hierbei das Übersetzergehäuse (11) auf einem Teil seiner Länge umschließend, angeordnet ist.

5

9. Injektor nach Anspruch 5, 6 oder 7, mit einem im Injektorkörper (10) durch eine Feder (16) vorgespannten Piezoaktor (13), dadurch gekennzeichnet, dass als Vorspannelement für die Ventilplatte (18) zugleich die Vorspannfeder (16) des Piezoaktors (13) dient.

10

10. Injektor nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Übersetzergehäuse (11) und Ventilplatte (18) ein einstückiges Bauteil bilden.

15



5

10

### ZUSAMMENFASSUNG

15 Ein Injektor zur Einspritzung von Kraftstoff in Brennräume von  
 Brennkraftmaschinen, insbesondere piezoaktorgesteuerter Common-Rail-Injektor,  
 besitzt in einem Injektorkörper (10) angeordnete Steuermittel (17), vornehmlich  
 einen Piezoaktor (13), die über mindestens einen Übersetzerkolben (14) ein in  
 einer Ventilplatte (18) aufgenommenes Steuerventil (20) betätigen. Ferner sind  
 20 vorgesehen: ein Düsenkörper (31), an dessen brennraumseitigem (freien) Ende ein  
 Düsenaustritt ausgebildet ist, eine Düsennadel (33), die in einer Längsausnehmung  
 (32) des Düsenkörpers (31) axial beweglich bzw. betätigbar angeordnet ist, eine  
 das rückwärtige (vom Düsenaustritt abgewandte) Ende der Längsausnehmung (32)  
 abschließende, zwischen Düsenkörper (31) und Steuerventil (20) angeordnete  
 25 Drosselscheibe (25), die einen Öffnungsanschlag für die Düsennadel (33) bildet,  
 hierbei mit der rückseitigen (vom Düsenaustritt abgewandten) Stirnfläche der  
 Düsennadel (33) zusammenwirkt und damit den Öffnungshub der Düsennadel (33)  
 begrenzt, und ein zwischen der rückwärtigen Düsennadel-Stirnfläche und der  
 Drosselscheibe (25) ausgebildeter Steuerraum (45), der mit einem der  
 30 Kraftstoffzuführung dienenden Druckanschluss (29) in hydraulischer Verbindung  
 steht.

Eine wesentliche Besonderheit besteht darin, dass im Injektorkörper (10) ein  
 zylindrischer Haltekörper (24) angeordnet ist, der den (die) Übersetzerkolben (14)  
 35 und die das Steuerventil (20) enthaltende Ventilplatte (18) aufnimmt.

